

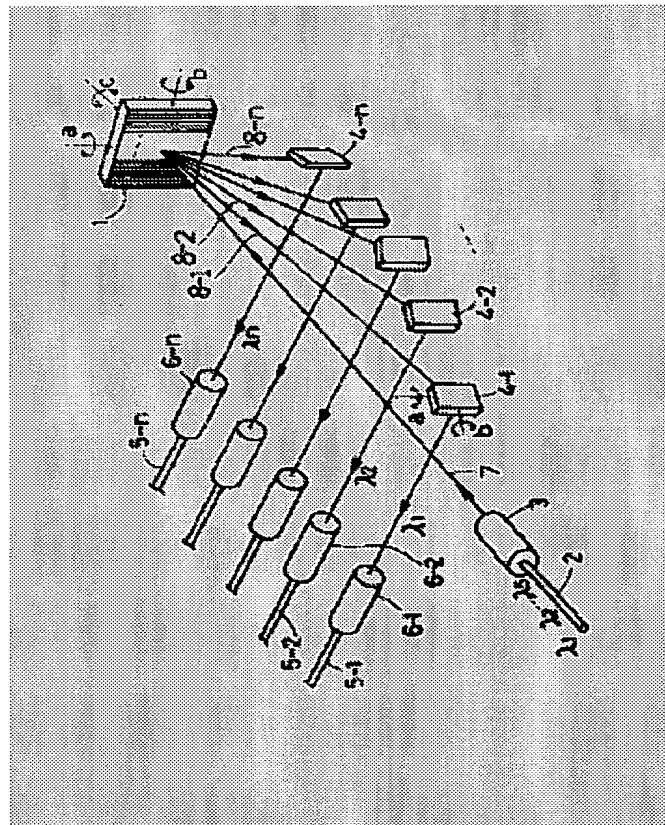
**OPTICAL DEMULTIPLEXER AND MULTIPLEXER**

**Patent number:** JP60230608  
**Publication date:** 1985-11-16  
**Inventor:** SHIMOMURA TEIICHI  
**Applicant:** SHIMAZU SEISAKUSHO KK  
**Classification:**  
- international: G02B6/28  
- european:  
**Application number:** JP19840086786 19840428  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP60230608**

**PURPOSE:** To decrease optical loss by providing one short focus lens to which an optical fiber is connected and short focal length lens groups which are arranged in parallel with each other according to the number of wavelength components and to which optical fibers are connected.

**CONSTITUTION:** An optical demultiplexer and multiplexer are provided to face a plane diffraction grating 1 and are constituted by having one short focal length lens 3 to which the optical fiber 2 is connected and the short focal length lens groups 6-1-6-n which are arranged in parallel with each other according to the number of the wavelength components, are provided to face the grating 1 respectively via plane mirrors 4-1-4-n and to which the optical fibers 5-1-5-n are connected. The input light of the wavelength components  $\lambda_1$ - $\lambda_n$  transmitted by the fibers 5-1-5-n are made incident on the mirrors 4-1-4-n after the light are made into parallel light by the lens 6-1-6-n. The incident light are condensed to the fiber 2. Since the light is received by the optical fiber, the optical loss is decreased considerably.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-230608

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)11月16日

G 02 B 6/28  
// G 02 B 27/42Z-8106-2H  
8106-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 分波・合波器

⑯ 特 願 昭59-86786

⑰ 出 願 昭59(1984)4月28日

⑱ 発 明 者 下 村 丁 一 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三  
条工場内

⑲ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都市中京区河原町通二条下ル一ノ船入町378番地

⑳ 代 理 人 弁理士 野口 繁雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

分波・合波器

## 2. 特許請求の範囲

## (1) 平面回折格子と、

この平面回折格子に対向して設けられ、光ファイバが接続される1個の短焦点距離レンズと、

波長成分の数に応じて互いに平行に配列され、それぞれ平面鏡を介して前記平面回折格子に対向して設けられ、それぞれに光ファイバが接続される短焦点距離レンズ群と、

を備えたことを特徴とする分波・合波器。

## 3. 発明の詳細な説明

## (イ) 目的

## (産業上の利用分野)

本発明は光ファイバを用いた光通信に使用される分波又は合波のための分波・合波器に関するものである。

## (従来の技術)

光通信では大量の情報を伝送するために、1本

の光ファイバで波長の異なる2波以上を送信する波長多重通信が行なわれている。そこでは、送信側では例えば信号A～Dによりそれぞれ変調された波長 $\lambda_1 \sim \lambda_4$ のLDやLEDの如き4個の光源の出力光を合波器で結合させて1本の光ファイバで送信し、受信側ではその光ファイバの光を受けて分波器により各波長 $\lambda_1 \sim \lambda_4$ の光にそれぞれ分離した後、各波長の光ごとに光検出器で検出してそれぞれの信号A～Dを取り出す。

このような光通信における分波器及び合波器としては、回折格子を用いた分波器及び合波器が使用されている。

従来の分波・合波器は、平面鏡と球面鏡もしくは円筒鏡を組み合わせるか、又は凹面回折格子を使用して構成されている。

## (発明が解決しようとする問題点)

球面鏡や円筒鏡、又は凹面回折格子を使用する従来の分波・合波器では、分波光又は合波光における収差によるボケが大きくなり、その分波光又は合波光が出力用光ファイバに入射するところで

の受光損失が大きくなる問題がある。

また、分波光の主光線が互いに平行となるように取り出せないため、受光部が複雑となってその設定位置の調整が難しく、組立て時の生産性が悪くなるという問題もある。

本発明は光損失が少なく、かつ、生産性も改善される分波・合波器を提供することを目的とするものである。

#### (ロ) 構成

##### (問題点を解決するための手段)

本発明の分波・合波器は、第1図に示されるように、平面回折格子1と、この平面回折格子1に対向して設けられ、光ファイバ2が接続される1個の短焦点距離レンズ3と、波長成分の数に応じて互いに平行に配列され、それぞれ平面鏡4-1~4-nを介して前記平面回折格子1に対向して設けられ、光ファイバ4-1~5-nが接続される短焦点距離レンズ群6-1~6-nと、を備えて構成される。

##### (作用)

入出力の関係は上記の合波器の場合とは逆になる。すなわち、第1図において主光線の矢印が逆方向になり、光ファイバ5-1~5-nにより伝送されてきた各波長成分 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の入力光8-1~8-nがそれぞれ短焦点距離レンズ6-1~6-nで平行光となり、主光線が互いに平行になってそれぞれ平面鏡4-1~4-nに入射され、反射された後、平面回折格子1に入射されて回折され、各波長成分 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ を含む1個の出力光7となって短焦点距離レンズ3に入射され、光ファイバ2に集光され伝達される。

##### (実施例)

本発明において、一例としてGRINロッドレンズ3で示される短焦点距離レンズと光ファイバ2の接続は、例えば第2図に示されるように行なうことができる。直径が1~2mm程度のGRINロッドレンズ3を金具10で固定し、一方、直径50 $\mu$ m程度の光ファイバ2を芯線とする光ファイバケーブル11を、先端部が金具10の内径に等しくなるように加工された金具12に挿入して

本発明を分波器として使用する場合には、光ファイバ2により伝送されてきた複数の波長成分 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ を含む入力光7が短焦点距離レンズ3で平行光となって平面回折格子1に入射され、各波長成分 $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の光8-1~8-nに分光された後、それぞれ平面鏡4-1~4-nで反射され、主光線が互いに平行にされて短焦点距離レンズ群6-1~6-nに入射され、それぞれの光ファイバ5-1~5-nに集光される。

光ファイバ2、入力用短焦点距離レンズ3、平面回折格子1、平面鏡群4-1~4-n中の1個4-i、短焦点距離レンズ群6-1~6-n中の1個6-i、及び光ファイバ群5-1~5-n中の1個5-iを示す第2図において、平面回折格子1の格子定数をd、入力光7の入射角を $\alpha$ 、出力光(回折光)8-iの波長を $\lambda_i$ 、次数をnとすると、出力光8-iは回折角 $\beta$ をもって回折され、 $\alpha$ と $\beta$ の間には次の関係式が成立する。

$$n\lambda = d(\sin\alpha + \sin\beta)$$

また、本発明を合波器として使用する場合には、

固定し、金具12を金具10に挿入して光ファイバ2とGRINロッドレンズ3がつき合わされるようにする。

また、各波長成分ごとに設けられ、一例としてGRINロッドレンズで示される短焦点距離レンズ群6-1~6-nと、それぞれに対応する光ファイバ5-1~5-nについても、第2図にGRINロッドレンズ6-iと光ファイバ5-iが接続して示されているように、全く同様にGRINロッドレンズ6-iに固定された金具13-iを用い、光ファイバ5-iを芯線とする光ファイバケーブル14-iに固定された金具15-iの先端部をその金具13-iに挿入することにより行なうことができる。

第3図には第1図の各素子を実装した一例の外形を示す。

本実施例は5種類の波長成分 $\lambda_1 \sim \lambda_5$ に分波又は合波する分波・合波器20であり、分波器の場合には入力用となり合波器の場合には出力用となる1本の光ファイバケーブル11、及び分波器

の場合には出力用となり合波器の場合には入力用となる5本の光ファイバケーブル14-1~14-5も示されており、各光ファイバケーブル11, 14-1~14-5はそれぞれ第2図に示された接続方式により金具12, 15-1~15-5に固定されて、金具10, 13-1~13-5(13-2~13-5は図には現われていない。)に挿入され、それぞれの芯線である光ファイバとGRINロッドレンズとが接続されるようになっている。

分波・合波器20内において、第1図に示されたように短焦点距離レンズとしてのGRINロッドレンズ3と、互いに平行に設置され短焦点距離レンズ群としてのGRINロッドレンズ群6-1~6-nとが固定され、平面回折格子1については、例えばジャイロ機構などの調節機構により回転a、あふりb及びルーリング合せcを行ない、平面鏡4-1~4-5についてはそれぞれ、これも例えばジャイロ機構などの調節機構により回転a及びあふりbを行なって分波又は合波の際の光

損失が最小になるように調整を行なった後、平面回折格子1と平面鏡4-1~4-5を固定する。

なお、第3図では5種類の波長についての分波又は合波の場合を例示している。さらに、実施例では分波器と合波器のいずれにも使用できる可逆型のものが示されているが、本発明には可逆型でないものも含まれる。

#### (ハ) 発明の効果

本発明の分波・合波器には収差の発生要因となる光学素子、例えば凹面回折格子、凹面鏡又はレンズなどが使用されていない。そのため、回折光のボケが極めて少なく、受光用(出力用)光ファイバによって受光される場合の光損失は極めて少なくなる。

また、短焦点距離レンズ群に入射される回折光の主光線又はその短焦点距離レンズ群から放射される入力光の主光線は、平面鏡4-1~4-nにより互いに平行となし得るため、短焦点距離レンズ群の取付け部分の製作が極めて容易となり、生産性が向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成を示す概略斜視図、第2図は第1図の一部を詳細に示す平面図、第3図は一実施例の外形を示す斜視図である。

1……平面回折格子、 2, 5-1~5-n……光ファイバ、 3, 6-1~6-n……GRINロッドレンズ、 4-1~4-n……平面鏡。

代理人 井理士 野口繁雄

第1図

